

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-323960

(43) 公開日 平成4年(1992)11月13日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/41		B 8839-5C		
G 0 6 F 15/66	3 3 0	H 8420-5L		
H 0 3 M 7/40		8836-5J		
H 0 4 N 1/41		C 8839-5C		
11/04		Z 9187-5C		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-92288

(22) 出願日 平成3年(1991)4月23日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 藤井 昭雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ

ン株式会社内

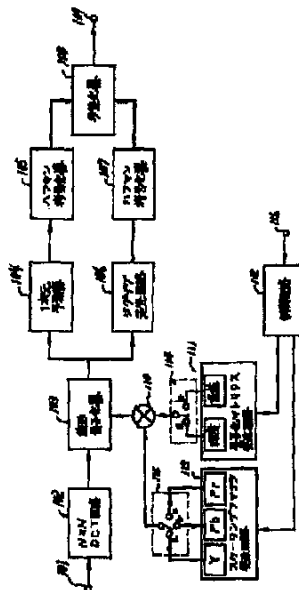
(74) 代理人 弁理士 丸島 徹一

(54) 【発明の名称】 画像符号化方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 画像符号化の際の画質の改善を図る。

【構成】 画像情報を周波数領域に変換した変換データを量子化し、可変長符号化する装置において、色の量子化マトリクスに乗じる係数を輝度の量子化マトリクスに乗じる係数によって設定することにより、色の改善を図る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像情報を周波数領域に変換して得た変換データを量子化し、該量子化された変換データを可変長符号化する画像符号化方法であって、前記量子化のための量子化ステップを決定する量子化マトリクスに乘じる係数を設定する際に、色信号の量子化マトリクスに乘じる係数を輝度信号の量子化マトリクスに乘じる係数に応じて制御することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項2】 画像情報を周波数領域に変換して得た変換データを量子化し、該量子化された変換データを可変長符号化する画像符号化方法であって、前記量子化のための量子化ステップを決定する量子化マトリクスに乘じる係数を設定する設定手段と、前記設定手段により設定される係数を輝度信号の量子化マトリクスに乘じる係数に応じて制御する制御手段とを有することを特徴とする画像符号化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は画像符号化方法及び装置に関し、より具体的には、アナログーデジタル変換した画像情報を周波数領域に変換して得た変換データを量子化し、該量子化された変換データを可変長符号化し、伝送媒体や記憶媒体に対し、符号データを出力する画像符号化方法及び装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来カラー画像の圧縮方式は数々の方式が提案されているが、カラー静止画符号化方式の代表的なものとして、適応的離散コサイン変換符号化方式（以下、ADCT方式と記す。）が提案されている。

【0003】 図3に該ADCT方式を用いた画像符号化装置の構成概念図を示した。入力画像としては、不図示のアナログーデジタル変換器（以下、A/D変換器と記す。）により8ビット、すなわち256階調/色に変換されたデータとし、色数についてはこの場合、輝度Y、色P<sub>1</sub>、色P<sub>2</sub>の3種とする。

【0004】 図3の入力101より入力された輝度信号Yのデジタルデータは102でN×N画素（たとえば8×8画素）のサブブロック単位で2次元の離散コサイン変換（以下DCT変換と記す）を行なう。その後、線形量子化器103で変換係数の線形量子化を行なう。量子化ステップサイズは各変換係数毎に異なり、各変換係数に対する量子化ステップサイズは量子化雑音に対する視感度の変換係数毎の相違を考慮したN×Nの量子化マトリクス要素を2S倍した値とする。ここでSは0または正負の整数であり、スケーリングファクタと呼ぶ。このSの値により、画質や発生データが制御される。

【0005】 量子化マトリクス要素の1例を8×8の場合について図5に示す。量子化マトリクス発生回路111は制御回路302の制御を受け、輝度信号Yの量子化マトリクスを発生し、スイッチ114はa側が選択さ

れ、乗算器110に輝度信号Yの量子化マトリクスを供給する。乗算器110ではスケーリングファクタ発生回路301から供給されたスケーリングファクタSにより各量子化マトリクス量子化要素に2<sup>a</sup>の乗算を施し、その結果を線形量子化器103に供給し、線形量子化器103はこの結果を使って変換係数の線形量子化を行なう。

【0006】 量子化後、直流変換係数（以下DC成分と記す）については1次元予測器104において近傍サブブロック間で予測値を算出し、ハフマン符号化器105において予測誤差がハフマン符号化される。そこで、予測誤差の量子化出力をグループに分け、まず予測誤差の所属するグループの識別番号をハフマン符号化し、続いてグループ内のいずれの値であるかを等長符号で表わす。

【0007】 DC成分以外の交流変換成分（以下、AC成分と記す）についてはジグザグ走査回路106で図4に示すように低周波成分から高周波成分へとジグザグ走査し、ハフマン符号化器107でハフマン符号化する。

すなわち、量子化出力が0でない変換係数（以下、有変換係数と記す。）はその値により、グループに分類し、そのグループ識別番号と、直前の有変換係数との間にはさまれた量子化出力が0の変換係数（以下、無変換係数と記す。）の個数とを組にしてハフマン符号化し、続いてグループ内のいずれの値であるかを等長符号で表わす。

【0008】 DC成分、AC成分のそれぞれの符号化列は多重化器108で多重化され出力109より出力される。

【0009】 次に色差信号P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>のデジタルデータが入力101より入力された場合、制御回路302の制御により、量子化マトリクス発生回路111は色差信号P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>用の量子化マトリクスを発生し、スイッチ114はbを選択し、乗算器110に色差信号用の量子化マトリクスを供給する。後の処理は既に述べた輝度信号Yの処理と同様の手続きをとり、ハフマン符号化される。

【0010】 伝送路等の制限から圧縮率を上げたい（高圧縮にしたい）場合は入力303より制御情報を入力し、制御回路302からスケーリングファクタ発生回路301を制御してスケーリングファクタSを大きくする。また高画質が得たいような場合にはスケーリングファクタSを小さくする。

## 【0011】

【発明が解決しようとしている課題】 しかしながら、上記従来例では輝度信号Y、色差信号P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>の符号化に際し、同じ値のスケーリングファクタ値Sを用いるため、高圧縮を得るのにスケーリングファクタ値Sを大きくした時、画像の色の部分（特に人間の視感度の高い赤色系の部分）で画質の劣化が著しくなるという欠点があった。

【0012】 そこで、本発明は、かかる従来技術の欠点

を除去し、高画質の再生画像を得ることができる画像符号化方法及び装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段及び作用】 上記課題を解決するため、本発明の画像符号化方法は画像情報を周波数領域に変換して得た変換データを量子化し、該量子化された変換データを可変長符号化する画像符号化方法であって、前記量子化のための量子化ステップを決定する量子化マトリクスに乘じる係数を設定する際に、色信号の量子化マトリクスに乘じる係数を輝度信号の量子化マトリクスに乘じる係数に応じて制御することを特徴とする。

【0014】 また、本発明の画像符号化装置は、画像情報を周波数領域に変換して得た変換データを量子化し、該量子化された変換データを可変長符号化する画像符号化方法であって、前記量子化のための量子化ステップを決定する量子化マトリクスに乘じる係数を設定する設定手段と、前記設定手段により設定される係数を輝度信号の量子化マトリクスに乘じる係数に応じて制御する制御手段とを有することを特徴とする。

【0015】

【実施例】 以下の本発明の実施例では、輝度信号Yのスケールリングファクタ値 $S_0$ により、色差信号の量子化マトリクス要素に乘じる係数を制御することにより、圧縮率を上げるためにスケールリングファクタ値を大きくした時でも、画像の劣化を少なくできるようにしたものである。

【0016】 図1は本発明の第1の実施例を示すブロック図である。101はデジタル画像データの入力端子、102は $N \times N$ 画素単位でのDCT回路、103は変換係数を線形量子化する線形量子化器、104はDC成分に関する1次元予測器、105はハフマン符号化器、106はAC成分をジグザグ走査するジグザグ走査回路、107はハフマン符号化器、108はDC成分とAC成分の符号を多重化する多重化器、109は出力端子である。110は輝度、または色差用の量子化マトリクス要素にスケールリングファクタを乗算する乗算器、111は輝度、色差用の量子化マトリクスを発生する量子化マトリクス発生回路、112は量子化マトリクス発生回路とスケールリングファクタ発生回路を制御する制御回路、113は輝度信号Y、色差信号 $P_1$ 、 $P_2$ 用のスケールリングファクタあるいは乗算するための係数を発生するスケールリングファクタ発生回路、114、115は選択スイッチ、116は制御回路への制御情報の入力端子である。

【0017】 図3と同じ働きをするものには同一の番号を付す。以下異なる箇所のみ説明する。

【0018】 スケールリングファクタ発生回路113は制御回路112の制御により、輝度信号Yの量子化マトリクスに乘じるスケールリングファクタ値 $S_0$ を発生し、ス

イッチ115はaを選択する。輝度信号Yの符号化が終って色差信号 $P_1$ の変換係数を線形量子化器103で線形量子化するときにはスケールリングファクタ発生回路113は制御回路112の制御を受けて $P_1$ 用のスケールリングファクタ $S_1$ を発生し、スイッチ115はbを選択する。このとき、例えば、

$$S_1 = f_1(S_0)$$

で表わされる $S_0$ の関数として発生させる。

【0019】 色差信号 $P_2$ の変換係数を線形量子化器103で量子化するときにはスケールリングファクタ発生回路113は制御回路112の制御を受けて $P_2$ 用のスケールリングファクタ $S_2$ を発生し、スイッチ115はcを選択する。このとき、例えば、

$$S_2 = f_2(S_0)$$

で表わされる $S_0$ の関数として発生させる。

【0020】  $S_1$ 、 $S_2$ の関数としては本実施例では例えば以下のようなものを用いる。

【0021】

【外1】

$$1) S_0 = f_0(S_0) = S_0 + KB, S_1 = f_1(S_0) = S_0 - XR$$

$KB, XR$ は正の定数

$$ii) S_0 = f_0(S_0) = \begin{cases} S_0 \times KB, & (S_0 \geq 0) \\ S_0 \times KB, & (S_0 < 0) \end{cases}$$

$$S_1 = f_1(S_0) = \begin{cases} S_0 \times KB, & (S_0 \geq 0) \\ S_0 \times KB, & (S_0 < 0) \end{cases}$$

$KB, KB, KB, KB$ はそれぞれ定数

$$iii) S_0 = f_0(S_0) = S_0 \times K_0(S_0),$$

$$S_1 = f_1(S_0) = S_0 \times K_1(S_0)$$

$K_0(S_0), K_1(S_0)$ はそれぞれ $S_0$ の関数

$$iv) S_1 = f_1(S_0) = S_0,$$

$$S_2 = f_2(S_0) = \begin{cases} S_0, & (S_0 < A) \\ C, & (S_0 \geq A) \end{cases}$$

$C, A$ はそれぞれ定数

【0022】 上記関数、定数は必要とする圧縮率と入力画像の性質から最も画質劣化が小さくなるように最適なものを選ぶ。その選択の方法としては、例えば、符号化を複数回繰り返したり、並列に符号化を行うなどが考えられる。

【0023】 また、色差信号 $P_1$ 、 $P_2$ に関する量子化ステップの制御の仕方として、スケールリングファクタを発生させるのではなく、色差信号の量子化マトリクス要素に乘じる係数そのもので制御してもよい。この場合にはスケールリングファクタ発生回路113は色差信号 $P_1$ 、 $P_2$ についてスケールリングファクタを発生するのではなく、乗じる係数 $M_1$ 、 $M_2$ を発生する。但し、 $M_1$ 、 $M_2$ は

$$M_1 = g_1(S_0), M_2 = g_2(S_0)$$

で表わされる $S_0$ の関数である。

【0024】  $M_1$ 、 $M_2$  の関数の形態としては以下の様な  
例がある。 \* 【0025】

$$vi) \quad M_1 = g_1(S_0) - 2^{10} + TB, \quad M_2 = g_2(S_0) - 2^{10} - TR$$

TB、TRは正の定数

$$vi) \quad M_1 = g_1(S_0) - CB \times 2^{10}, \quad M_2 = g_2(S_0) - CR \times 2^{10}$$

CB、CRはそれぞれ定数

$$vii) \quad M_1 = g_1(S_0) = 2^{10} \times C_1(S_0), \quad M_2 = g_2(S_0) = 2^{10} \times C_2(S_0),$$

$C_1(S_0)$ 、 $C_2(S_0)$  はそれぞれ  $S_0$  の関数

$$viii) \quad M_1 = g_1(S_0) = 2^{10}$$

$$M_2 = g_2(S_0) = \begin{cases} 2^{10} & (S_0 < B) \\ 0 & (S_0 \geq B) \end{cases}$$

上記関数、定数は必要とする圧縮率と入力画像の性質から最も画質劣化の少ない最適なものを選ぶ。

【0026】 圧縮率の切り換えは116より制御情報を制御回路112に入力してスケーリングファクタ値  $S_0$  を切り換えることにより行なう。また色差信号  $P_1$ 、 $P_2$  用の量子化ステップの決定方法のモードの切り換えも116よりモード情報を制御回路112に入力することにより行なえる。

【0027】 上述したように輝度信号Yと、色差信号  $P_1$ 、 $P_2$  のスケーリングファクタ値を輝度信号Yのスケーリングファクタ値  $S_0$  によって色差信号  $P_1$ 、 $P_2$  のスケーリングファクタ値を制御することにより（圧縮率をあげたときには粗感度の高い  $P_1$  に小さ目のスケーリングファクタ値を設定し、 $P_2$  に大き目のスケーリングファクタ値を設定するという具合に）、圧縮率をあげたときにでも画質の劣化の少ない画像を得ることができる。また  $f_1$ 、 $f_2$ 、 $g_1$ 、 $g_2$  等の関数によって色信号の量子化マトリクスに乘じる係数を制御することによって全く別々に係数を設定するより効率的に符号化が行なえる。

【0028】 また、上述した以外の画像データの入力形態（例えばGBR入力）のときでも人間の粗感度に合わせて上述したのと同様に量子化マトリクスに乘じる係数に重みづけを行なう（例えばGBR入力の際には輝度信号に近いG、その次にR、次にBの順に重みづけを行なう）ことにより上述したのと同様の効果が得られる。

【0029】 （図の実施例）図2に本発明の第2の実施例を示す。従来例と同様の働きをするものには同じ番号が付してあるので説明は省略する。さらに微線で見ると、a、b、cは3つとも同様の働きをする。但し、aの入力は輝度信号Yのみであり、bの入力は色差信号  $P_1$  のみ、cの入力は色差信号  $P_2$  のみというように輝度と色差信号を別々にパラレルに処理し、符号化する。したがって制御回路222はパラレル処理に適した制御信号を量子化マトリクス発生回路221に供給し、輝度信号と色差信号用の量子化マトリクスをほぼ同じタイミングで発生する。同様にスケーリングファクタ発生回路220も制御回路222の制御により、ほぼ同じタイミングで

輝度信号Y、色差信号  $P_1$ 、 $P_2$  用のスケーリングファクタ  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$  をほぼ同じタイミングで発生する。但し、 $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$  は  $S_1 = S_0$ 、 $S_2 = f_1(S_0)$ 、 $S_3 = f_2(S_0)$  となる  $S_0$  の関数である。

【0030】 またはスケーリングファクタ発生回路220は色差信号用の量子化マトリクスに直接乗じる係数を発生させてもよく、その場合には色差信号  $P_1$ 、 $P_2$  用の係数を  $M_1$ 、 $M_2$  とすると

$$M_1 = g_1(S_0), \quad M_2 = g_2(S_0)$$

となる。

【0031】 上述したような構成をとることにより、圧縮率を上げたときにも画質劣化の少ない画像が得られるばかりでなく、パラレル処理をするのでより高速の符号化に対応でき、動画像等のリアルタイムでの符号化を可能にする。

【0032】 以上説明したように輝度信号Yと色差信号  $P_1$ 、 $P_2$  のスケーリングファクタ値あるいは量子化マトリクスに乘じる係数そのものを別々に設定し、輝度信号Yのスケーリングファクタ値  $S_0$  によって、色差信号  $P_1$ 、 $P_2$  のスケーリングファクタ値または量子化マトリクスに乘じる係数そのものを制御することにより、圧縮率に応じた画像の劣化の少ない画像が得られる（例えば圧縮率を上げたときには粗感度の高い色差信号  $P_1$  には輝度信号Yのスケーリングファクタ値より小さ目のスケーリングファクタ値を設定し、色差信号  $P_2$  には大き目のスケーリングファクタ値を設定するという具合にして、圧縮率が上がったときでも色の画質劣化の少ない画像を得ることができる）。また関数によって色信号の量子化マトリクスに乘じる係数を制御することにより、全く別々に設定するより効率的に符号化が行なえる。

【0033】

【発明の効果】 以上の様に本発明によれば、高画質の再生画像を得ることができる画像符号化方法及び装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例を示すブロック図。

【図2】本発明の第2の実施例を示すブロック図。

【図3】従来例を示すブロック図。

【図4】ジグザグ走査を表わす図。

【図5】量子化マトリクス要素の1例を示す図。

【符号の説明】

102 N×N DCT回路

103 線形量子化器

104 1次元予測器

105 ハフマン符号化器

106 ジグザグ走査回路

107 ハフマン符号化器

108 多重化器

110 乗算器

111 量子化マトリクス発生回路

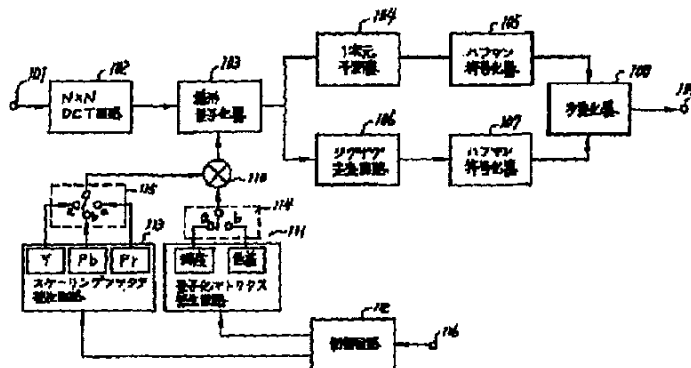
112 制御回路

113 スケーリングファクタ発生回路

114 選択スイッチ

115 選択スイッチ

【図1】

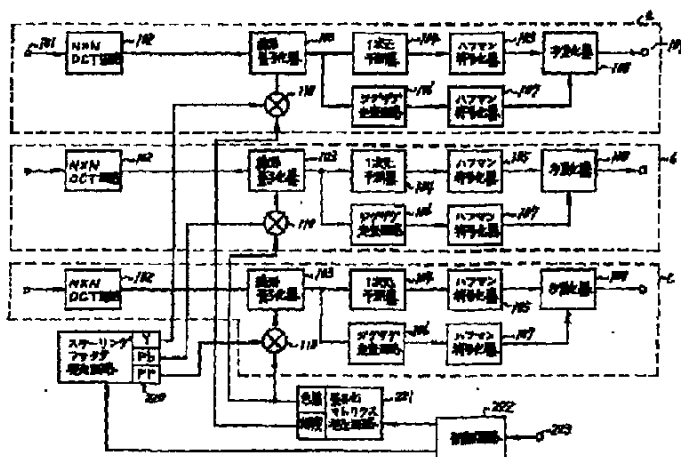


【図5】

16	11	18	16	24	40	51	61
12	12	14	14	26	39	49	59
14	13	16	20	30	37	47	56
14	17	22	25	31	37	43	49
18	22	27	36	44	49	53	57
24	35	43	48	51	54	57	60
34	44	50	57	63	67	71	75
42	48	54	60	66	71	75	79

量子化マトリクス要素の1例

【図2】







US005189530A

**United States Patent** [19][11] **Patent Number:** **5,189,530**

Fujii

[45] **Date of Patent:** **Feb. 23, 1993**[54] **IMAGE PROCESSING APPARATUS**[75] **Inventor:** Akio Fujii, Yokohama, Japan[73] **Assignee:** Canon Kabushiki Kaisha, Tokyo, Japan[21] **Appl. No.:** 872,050[22] **Filed:** Apr. 22, 1992[30] **Foreign Application Priority Data**

Apr. 23, 1991 [JP] Japan ..... 3-092288

[51] **Int. Cl.<sup>5</sup>** ..... G06K 9/00[52] **U.S. Cl.** ..... 358/458; 358/433[58] **Field of Search** ..... 358/458, 455, 456, 429-430,  
358/433, 427; 382/50, 51, 52[56] **References Cited****U.S. PATENT DOCUMENTS**

4,797,945 1/1989 Suzuki et al. .... 382/56

4,887,151 12/1989 Wataya ..... 358/80

4,974,071 11/1990 Maeda ..... 358/80

5,023,919 6/1991 Wataya ..... 382/54

5,060,285 10/1991 Dixit et al. .... 358/433

*Primary Examiner*—Stephen Brinich*Attorney, Agent, or Firm*—Fitzpatrick, Cella, Harper & Scinto[57] **ABSTRACT**

The invention is intended to improve image quality in a process of image coding. In an apparatus for quantizing conversion data resulted from converting image information into frequency regions and then coding the quantized data, a coefficient to be multiplied by a chrominance quantizing matrix is set depending on a coefficient to be multiplied by a luminance quantizing matrix for an improvement in color reproducibility.

**10 Claims, 8 Drawing Sheets**